Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Poliklinik der Universität München.
Vorstand: Professor Dr. Max Lebsche.

Über Durchschnittsergebnisse von funktionsverbessernden Eingriffen an der Hand bei Unfallverletzten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Otto Buchinger

1935

Karl Mayer, Buchdruckerei, Günzburg a. D.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153302_0184

Eine der vornehmsten und dankbarsten Aufgaben der Chirurgie ist die Behandlung Unfallverletzter; hier kann der Arzt, wie sonst auf kaum einem anderen Gebiete der Medizin, nicht nur zum Wohle des Einzelnen, sondern für die Volksgemeinschaft wirken. Die Folgen einer in der Ausübung des Berufes erlittenen Verletzung belasten fast immer nicht nur den Verletzten, sondern die Allgemeinheit.

Zwei Wege schlägt die Unfallheilkunde ein, um die Schäden für Verletzten und Staat in erträglichen Grenzen zu halten. Der erste besteht in der Anwendung des gesamten ärztlichen Rüstzeuges möglichst in der allerersten Zeit nach dem Unfall. Die beste Behandlung unter den günstigsten äußeren Bedingungen wird das beste Heilergebnis, das im Einzelfalle überhaupt erreichbar ist, sichern. Die dadurch für die erste Behandlung erhöhten Ausgaben werden in der Folgezeit um ein Vielfaches ausgeglichen durch Einsparungen an Renten, die oft Jahre und Jahrzehnte hindurch gezahlt werden müssen, wenn das erste Heilverfahren unvollkommen war.

Der zweite Weg besteht in der Anwendung ärztlicher Maßnahmen zur Verbesserung eines bestehenden ungünstigen Heilergebnisses. Dabei wird es sich nahezu immer um blutige Verfahren handeln müssen, mit deren Hilfe schlechte Stellung, mangelhafte Funktionstüchtigkeit beseitigt oder mindestens verbessert werden sollen.

Die Erfüllung der ersten Aufgabe: die bestmögliche Versorgung der frischen Verletzung ist auch heute noch im wesentlichen Sache des praktischen Arztes. Der zweite Weg hingegen ist im allgemeinen gebunden an bestimmte Voraussetzungen technischer Art, die nur der Fachmann zu erfüllen vermag. Nur er ist auf Grund seiner größeren Erfahrungen, seiner besonderen technischen Fertigkeiten und der ihm zur Verfügung stehenden äußeren Bedingungen berechtigt, einen nach abgeschlossener Heilung eingetretenen Endzustand von neuem blutig anzugehen, um zu einem besseren Ergebnis zu gelangen. Lexers umfassendes Werk „Die Wiederherstellungschirurgie" legt besser, als die vielen Einzelveröffentlichungen, Zeugnis dafür ab, was beim Zusammentreffen der oben genannten Bedingungen auf diesem Gebiete geleistet werden kann.

An den Erfolgen der Wiederherstellungschirurgie sind nicht nur Verletzter und Chirurg interessiert, sondern auch der Staat in Gestalt der Vertreter seiner Unfallversicherungen, der Berufsgenossenschaften. Für diese ist vor allem die Kenntnis

wichtig, bei welcher Art von Verletzung und mit welchen Erfolgsaussichten stellungs- und leistungsverbessernde Operationen in Frage kommen. Aus dem uns im allgemeinen zugänglichen Schrifttum sind entsprechende Angaben aber nicht zu entnehmen. Ueber Erfolge und Mißerfolge von Eingriffen auf dem Gebiet der Wiederherstellungschirurgie berichten zwar zahlreiche Arbeiten, sie geben aber immer nur Auskunft über die Erfolge eines Meisters, nicht aber über die im Durchschnitt erzielten. Arzt, Versicherungsträger und auch der Verletzte brauchen aber als Unterlage für den Entschluß zur Einleitung eines oft recht langwierigen, mit Schmerzen verbundenen und kostspieligen Heilverfahrens Durchschnittsergebnisse, nicht aber Spitzenleistungen einzelner Operateure.

Diese Unterlagen sind aber nur zu gewinnen, wenn wahllos Unfallverletzte mit gleichen Schäden in Bezug auf das Heilergebnis einer Nachoperation untersucht werden. Dann erst erhalten wir ein tatsächliches Bild über die Leistungsfähigkeit der durchgeführten Behandlung.

Die vorliegende Arbeit stellt es sich zur Aufgabe nachzuprüfen, inwieweit Nachoperationen bei Verletzungsfolgen an der Hand zu einer Erhöhung der funktionellen Leistungsfähigkeit geführt haben. In der Hauptsache handelt es sich um Eingriffe nach Sehnenverletzungen (sogenannte sekundäre Sehnennähte) und um Operationen an den Handwurzelknochen nach Handwurzelbrüchen.

Das verwendete Material wurde uns von vier Münchener Berufsgenossenschaften zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um 12 Sehnenverletzungen, davon sind 6 sogenannte sekundäre Sehnennähte, 6 umfangreichere Nachoperationen bei alten Sehnenverletzungen der Hand. Dazu kommen 4 Fälle operativer von Behandlung Handwurzelbrüchen. Die geringe Zahl beweist, daß Nachoperationen bei unbefriedigenden Heilergebnissen doch recht selten sind. Das kann seine Ursache in verschiedenen Gründen haben: die Zurückhaltung der begutachtenden Aerzte in der Anzeigestellung zum Eingriff, die Operationsscheu der Verletzten und dgl. müssen in Betracht gezogen werden. Von weitaus größerer Bedeutung scheint aber ein anderer Grund: die funktionellen Ausfälle an der Hand z. B. nach dem Verlust zweier Beugesehnen eines Fingers sind im allgemeinen doch nicht so hochgradig, daß eine ernstliche Behinderung der Arbeitsfähigkeit an der Hand eintritt. Tatsächlich hat das Studium der Akten ergeben, daß z. B. die sekundäre Sehnennaht noch nicht in der Hälfte der ärztlicherseits vorgeschlagenen Fälle zur Ausführung kam. Die Verletzten arbeiteten fast durchwegs und standen im Genuß einer kleinen Rente.

Bei der Nachprüfung der Ergebnisse von Nachoperationen bei Unfallverletzten ergibt sich von vornherein die Notwendigkeit, die im Schrifttum niedergelegten Behandlungserfolge bei nicht-versicherten Verunglückten mit gleichen Schäden heranzuziehen. Wir teilen unser Material von Sehnenverletzten in solche Fälle, bei denen nur eine sogenannte sekundäre Sehnennaht notwendig war, und in Fälle, bei denen die Ueberbrückung eines Defektes durch irgend ein Ersatzmaterial angewandt werden mußte.

Die erste Begriffsbestimmung der sekundären Sehnennaht stammt schon aus dem 18. Jahrhundert. Lorenz Heister schrieb 1731 über solche Sehnennähte: „ware die Wunde schon alt, die Enden kallös und an den beiliegenden Häutgen, müsse man die Flechsen ablösen, die kallösen Enden, welches auch angeht, wenn die Wunde schon verheilt, und von neuem aufgeschnitten wird."

Der Begriff der sekundären Sehnennaht ist heute klar umrissen. Nach Hesse verstehen wir darunter die Naht einer Sehne, die in einem beliebigen Zeitraum nach der Verletzung vorgenommen wird, mit der Einschränkung, daß die Wunde bereits verheilt sein muß. Bei unseren Fällen z. B. lagen Verletzung und Naht im kürzesten Falle 6 Wochen, im längsten aber 4 Jahre und zwei Monate auseinander.

Bei der Prüfung der Erfolge sekundärer Sehnennähte bei nicht Versicherten fällt auf, daß zu Beginn der Zeit, in der Früh- und Spätnaht verletzter Sehnen zum Allgemeingut der Chirurgie wurde, die Ergebnisse recht günstig waren oder wenigstens so geschildert wurden. Küsters setzte sich auf dem 5. Chirurgenkongreß im Jahre 1876 als Erster sowohl für die Primär- als auch für die Sekundärnaht ein. Die Ergebnisse wurden als ausgezeichnet angeführt. Man nahm an, daß nach der Naht die gute Funktion sich ohne weiteres wieder einstelle. Daher sind auch Nachprüfungen unterblieben und die Angaben über die spätere Funktion der genähten Sehnen sehr spärlich und wenig brauchbar. Anderer Meinung war schon Schlatter, der häufig recht ungünstige Ergebnisse sah und zwar dann, wenn die Naht nicht unmittelbar der Verletzung folgte, also eine sogenannte sekundäre Naht vorgenommen wurde. Einen schlechten Erfolg hätten immer die nach Tagen oder gar nach Wochen ausgeführten Sehnennähte. Damit hat er als einer der Ersten auf die viel schlechtere Heilaussicht der Spätnähte hingewiesen. Schlatter wies auch darauf hin, daß schlechte Wundverhältnisse hindernd für einen guten Erfolg seien. Dem gegenüber betont Bockenheimer eine funktionell günstige Prognose auch für verunreinigte Wunden. 1934 schreibt Lexer in seiner „Allgemeinen Chirurgie": In der Re-

gel ist nach ein bis zwei Monaten das Endergebnis erreicht, welches bei Heilung p. p. meist sehr gut ist."

Der Unterschied in den Ergebnissen wird wohl zum Teil von einer ungenauen und zu kurzen Nachprüfung der operierten Fälle herrühren, zum andern wohl davon, wie dies O. Müller betont, daß bei der Beurteilung des Erfolges einer Operation der Arzt subjektiv doch zu ganz anderen Ergebnissen komme, als ein unparteiischer Beurteiler.

Anders sind allerdings die Ergebnisse, die in neuerer Zeit, fußend auf genauen statistischen Erhebungen, von vielen Nachuntersuchern mitgeteilt wurden. Hier interessieren uns im Gegensatz zu den oben angeführten Ergebnissen bei Nichtversicherten vor allem die Untersuchungen, die von Versicherungsgesellschaften an ihren Mitgliedern durchgeführt wurden. Schweizer Gesellschaften sind hier vorbildlich.

Neuere Untersuchungen über die Erfolge sekundärer Sehnennähte stammen, von jeweils sehr großem Material herrührend, von Dubs (Nachuntersuchungen an Mitgliedern der Versicherungsgesellschaft Winterthur), Lier (Unfallversicherungsanstalt Luzern) und von Lang aus der Klinik Hochenegg. Die Untersucher kommen zu folgenden Ergebnissen.

Tabelle I.

Sekundäre Sehnennähte:

Autor	Strecksehnen			Beugesehnen		
	gut	mäßig	schlecht	gut	mäßig	schlecht
Dubs	10%	0%	90%	0%	0%	100%
Lier	9%	0%	91%	16%	0%	84%
Lang	66,6%	0%	33,3%	0%	0%	100%

Es überrascht zunächst, daß die Untersuchungen Seewalds (Klinik Payr) an 30 Fällen sekundärer Naht aus insgesamt 211 Sehnenverletzungen zu weitaus besseren Ergebnissen für die Beugsehnen kommen. Seine Ergebnisse sind nämlich folgende:

Tabelle II.

	A. Strecker		B. Beuger	
	gut (6)	schlecht (17)	gut (5)	schlecht (7)
Finger	2	7	0	3
Handrücken	2	1	1	4
Handgelenk	1	2	1	0
Unterarm	1	2	3	0
	33%	67%	41,5%	58,5%

Das Gesicht dieser Tabelle ändert sich grundlegend, wenn wir aus Seewalds Tabelle die den Unterarm betreffenden Verletzungen beiseite lassen. Wir befassen uns ja lediglich mit Verletzungen der Hand. Dadurch verringert sich die Tabelle um 6 auf 24 Fälle.

	A. Strecker		B. Beuger	
	gut (5)	schlecht (10)	gut (2)	schlecht (7)
Finger	2	7	0	3
Handrücken	2	1	1	4
Handgelenk	1	2	1	0
	33 %	67 %	18 %	82 %

Nunmehr paßt sich auch diese Aufstellung, wie ein Vergleich lehrt, durchaus der Tabelle 1 an.

Auffallend an diesen Tabellen ist die immer wiederkehrende Tatsache der außerordentlich ungünstigen Erfolge der Spätnaht an Beugesehnen. Dieses schlechte Ergebnis zieht sich gleichmäßig durch alle größeren Veröffentlichungen über Sehnennähte. Kleinere Zahlenreihen spielen dem gegenüber nur eine unbedeutende Rolle: Närvi berichtet aus dem Jahre 1926 über 4 Fälle von sekundärer Sehnennaht an Beugern der Hand, die alle gut gelungen wären und ein funktionell günstiges Ergebnis gezeitigt hätten. Zusammenfassend ergibt sich darnach aus dem Schrifttum, daß sekundäre Sehnennähte an Beugern im Durchschnitt in noch nicht einmal ein Fünftel aller operierten Fälle, an Strecksehnen wesentlich häufiger Erfolg haben.

Mit diesen Feststellungen stimmen unsere Ergebnisse vollkommen überein. Wir fanden:

Fall	Alter	Art der Verletzg.	Beuger od. Strecker	Zeit zwischen Naht u. Verletzg.	Infektion	Mehrf. Verletzg.	Ergebnis
I	31	Riss ?	Strecker	30 Wochen	nein	ja	gut
II	60	Schnitt	Beuger	6 Wochen	nein	nein	schlecht
III	25	Schnitt	Beuger	8 Wochen	nein	ja	schlecht
IV	17	Schnitt	Beuger	22 Wochen	nein	nein	schlecht
V	?	Schnitt	Beuger	14 Wochen	ja	ja	schlecht
VI	24	—	Beuger	14 Wochen	nein	nein	schlecht

Anschließend unterziehen wir diese Fälle einer genaueren Betrachtung.

Fall I: H. G., Stabsgefreiter, 31 Jahre alt, bekannter Motorradrennfahrer, fuhr bei einem Rennen im 140 km Tempo an einen Baum, wobei er außer verschiedenen inneren Verletzungen eine Durchtrennung der Strecksehne des rechten fünften Fingers erlitt. Außerdem war der fünfte Mittelhandknochen an der Verletzungsstelle auch noch kompliziert gebrochen. Die Naht wurde nach 7 Monaten vorgenommen.

Die Nachuntersuchung nach mehreren Monaten ergab folgendes: am rechten Arm und an der rechten Hand keinerlei Muskelschwund. Die Aufnahme der Hand zeigt einen alten, unter genügender Knochenneubildung fest verheilten Bruch hinter dem distalen Köpfchen in befriedigender Stellung. Beim aktiven Beugen wird die Kleinfingerkuppe bis auf 2 cm an die Hohlhand gebracht, passiv gelingt mühelose Beugung. Aktives Strecken des Kleinfingers möglich bis auf 170 Grad, passiv läßt er sich vollkommen strecken.

Wir sehen also ein funktionell befriedigendes Ergebnis, trotz eines die Heilung erschwerenden Bruches — über solche Komplikationen wird später noch zu sprechen sein — und trotz eines Zwischenraumes von 7 Monaten zwischen Verletzung und Naht. Dies hängt nach Hesse zusammen mit der außerordentlich günstigen Lagerung der Sehne des Extensor digiti V. Sie ist eingehüllt in zartes, lockeres Bindegewebe, das sie vor dem Zurückschnellen bewahrt, weil das Bindegewebe jede Bewegung bis zu einem gewissen Grad mitmacht. Ueber dem Grundgelenk verschmilzt sie mit dem Extensor digitorum communis, der auch bei einem Mißerfolg die Funktion mit übernimmt. Von der Strecksehne des fünften Fingers wird behauptet, daß sie auch ohne Naht eine gute Funktion gebe. Jedenfalls bestätigt auch unser Fall, der verschlimmert war durch einen Bruch unter der Nahtstelle und durch eine Auffaserung der Sehnenenden (Riss?), die gute Heilungstendenz dieser Sehne.

Fall II: J. D., Hilfsarbeiter, 60 Jahre, zog sich beim Spänemachen eine tiefe Schnittverletzung am linken Daumen zu. Ärztliche Behandlung. Heilung p. p., aber Bewegungs- und Sensibilitätsstörung. Durchtrennung der Sehne des M. flexor pollicis longus.
Nach 6 Wochen sekundäre Sehnennaht mit sorgfältiger Blutstillung. Schienenverband. Ruhigstellung.

Die Anfrage nach einigen Monaten ergab keinen Erfolg: „linker Daumen ist steif geblieben, behindert bei der Arbeit."

Die Sehne des M. flexor pollicis longus ist für die Beugung des Daumens unbedingt erforderlich, sie ist auch an der Beugung der Hand beteiligt. Sie ist von einer 12cm langen Sehnenscheide umgeben. Die Naht der Beugesehne am Daumen wird von allen Untersuchern am günstigsten beurteilt. So auch in der Zusammenfassung von Hesse. Ueber den Einfluß des Alters auf das Gelingen von Sehnennähten wird später noch zurückgekommen, hier sei nur noch angeführt, daß der Befund im Krankenblatt von einem „kleinen Mann mit blasser Gesichtsfarbe und mäßig durchbluteten Schleimhäuten" spricht.

Fall III: J. W., Reichsbahnarbeiter, kräftiger junger Mann, durch Abrutschen eines Bleches beim Verladen tiefe Schnittwunde am 2., 3. und 4. Finger der rechten Hand. Sofortige ärztliche Hilfe. Glatte Wund-

heilung. Schließlich wird Durchtrennung der Beugesehnen festgestellt und nach acht Wochen die sekundäre Naht vorgenommen. Durch diesen Eingriff wurde die Beweglichkeit der Finger nicht gebessert.

Die Nachuntersuchung ergibt: 2. und 3. Finger in Streckstellung. Beide Finger dünn, von atrophischer Haut bedeckt. Die Finger sperren beim Faustschluß 9 cm! Fremdtätig Faustschluß unter lebhaften Schmerzen bis 6 cm. Die vergleichende Messung beider Arme zeigt:

Umfang des Oberarmes: rechts 26,0 cm links 26,8 cm
Umfang des Unterarms: rechts 26,0 cm links 26,7 cm

W. ist Rechtshänder, also ist Muskelschwund eingetreten.

Hier sei besonders darauf hingewiesen, daß es sich um eine eingescheidete Sehne handelt. W. bezieht heute eine Rente.

Fall IV: O. J., Bauhandwerker, 17 Jahre, im Anschluss an Stichverletzung Störung der Beweglichkeit des rechten Kleinfingers. Nach fünf Jahren sekundäre Naht, die mißlang. Beweglichkeit unverändert. Rente nach zwei Jahren unter 10 %.

Fall V: H. S., Schnittverletzung mit Durchtrennung der Beugesehnen des 3. und 4. Fingers der linken Hand. Nach drei Monaten sekundäre Sehnennaht. Vereiterung und spätere Verheilung in Beugekontrakturstellung. Durch die Operation ist also eine Verschlechterung eingetreten.

Fall VI: N. H., 24 Jahre alt, durch Unfall Durchtrennung der Beugesehnen des rechten Zeigefingers. Nach 3 Monaten sekundäre Naht. Kein Erfolg.

Beim Vergleich der Ergebnisse eines Behandlungsverfahrens zwischen Versicherten und Nichtversicherten sind die Gründe, die im allgemeinen zum Versagen des gewünschten Erfolges geführt haben, von besonderer Bedeutung. Sie sollen deshalb hier kurz zusammengestellt sein. Es wird sich zeigen, daß diese Ursachen bei beiden Gruppen in gleicher Weise vorhanden sind, sodaß auch die Ergebnisse Uebereinstimmung zeigen müssen.

Die erste und schwerwiegendste Folge aller funktionsstörenden Sehnenverletzungen ist der Schwund der zugehörigen Muskeln, in länger dauernden Fällen auch die Versteifung der beteiligten Gelenke und die Schrumpfung der Gelenkkapseln. Nach Närvi kommt es außerdem bei eingescheideten Sehnen zur völligen Verödung der Sehnenscheiden. Ueber ihre Bedeutung für den Ausgang einer etwa angeschlossenen Sehnennaht bestehen allerdings verschiedene Meinungen: Braun und Witzel lassen eine Sekundärnaht auch nach völlig verödeten Sehnenscheiden noch zu, und versprechen sich selbst nach Jahren noch guten Erfolg, wenn nur die Sehne einem mehrköpfigen Muskel angehört, an dem noch einige Teile gut erhalten und nicht geschwunden sind. Auch hier wiederum die Betonung der Wichtigkeit etwa vor sich gegangener Schrumpfungsvorgänge.

Ein zweites Hindernis für das Gelingen sekundärer Nähte ist das Bestehen einer „ruhenden Infektion". In den derben Bindegewebsschwielen, die sich häufig nach Infektionen bilden, finden sich ruhende Infektionsherde, die bei etwaiger Operation zur Vereiterung Anlaß geben. „Befristete Zeiträume, die das Erlöschen einer ruhenden Infektion gewährleisten können, gibt es nicht (Payr)."

Zur Erkennung werden zwei Methoden empfohlen (Maske : Eine genaue Blutuntersuchung (Senkungsgeschwindigkeit, qualitative und quantitative Untersuchung, Feststellung der sogenannten lokalen Leukocytose, die Messung der Hauttemperatur nach Reizmassage und Röntgenreizbestrahlung nach Fründ, wobei die Temperaturen der kranken Seite höhere sind.

Als dritte Ursache der schlechten Heilung kommen vor allem anatomische Gründe in Frage. Sie erklären den Unterschied in der Heilung bei Beugern und Streckern. Auf diesen Unterschied hat Nicoladoni schon im Jahre 1880 hingewiesen. Erst ausgedehnte neuere Untersuchungen — insbesondere von Marchand und Borst — führten zur Aufdeckung der Ursache, warum eingescheidete Sehnen — und um solche dreht es sich bei den Beugern ! — ein so weitaus schlechteres Heilungsbestreben haben: diese Sehnen haben außerordentlich wenig entwickeltes unspezifisches Bindegewebe im Gegensatz zu den scheidenlosen Sehnen, wie sie die Strecksehnen darstellen, die regenerationsfähiges, unspezifisches Bindegewebe reichlich enthalten.

Weiter ist das Alter der Verletzten wichtig. Haegler legt auf das Alter der Patienten großes Gewicht. Dubs berichtet, daß er bei über 60 Jahre alten Kranken eine Heilung von Sekundärnähten sehr selten gesehen habe. Die gleiche Meinung drückt auch Lier aus. Lang berichtet von auffallend guten Heilerfolgen bei Kindern und führt diese Beobachtung auf die besonders gute Blutversorgung zurück. Daß höheres Alter, beginnender Schwund aller Organe, allgemein herabgesetztes Heilvermögen des Körpers, schlechtere Blutversorgung und nachlassende Spannkraft eine Rolle spielen, ist einleuchtend. Ebensowenig überrascht aber auch das Gegenteil: die gute Heilung bei Kindern.

Nach Untersuchungen von Rau ist der Reichtum an Gefässen im Innern der Sehnen von Neugeborenen und Kindern am größten. Diese Versorgung nimmt mit zunehmendem Alter dauernd ab. Das zentrale in der Längsrichtung verlaufende Gefässbündel verschwindet etwa mit dem 25. Lebensjahr, von da an erfolgt dann die Ernährung der Sehne — ihr Stoffwechsel wird sehr minimal — immer mehr auf dem Lymphweg. Nach Seemann findet zwischen Blutgefässystem und Synovialhöhlen — also bei eingescheideten Sehnen — ein reger Austausch statt. Lymphgefäß- und Blutgefäßsystem sind in der Regel durch Verletzungen in Mitleidenschaft gezogen: auch dieser Schaden kann am schlechten Ergebnis einer Sekundärnaht schuld sein.

Von einschneidender Bedeutung ist schließlich auch der Zeitraum, der zwischen Verletzung und Naht liegt. Es ist selbstverständlich, daß bei allen Schrumpfungsvorgängen die Dauer der Inaktivität von Einfluß auf die Schädigungen ist. Diese werden selbst durch die besten Gegenmaßnahmen nicht hintangehalten.

Von großer Wichtigkeit ist weiter die Frage, ob die Heilungsvorgänge vor der Naht schon zu ausgedehnten Verwachsungen mit der Umgebung geführt haben. Dies ist besonders der Fall bei mehrfachen Verletzungen. Dieser Umstand wirkt sich besonders schlimm aus bei neben einander liegenden eingescheideten Sehnen. Es kommt dabei häufig zur Bildung eines Narbenkonvolutes, dessen Ausschneidung — notwendig zum Gelingen der Naht — nicht immer gelingt. Ausgedehnte Verwachsungen treten bei schweren Weichteil- und Knochenverletzungen so gut wie immer auf.

Da die Art der Verletzung vielfach vom Beruf des Verletzten abhängt, hat man auch diesen Umstand berücksichtigt und untersucht. Lier hat festgestellt, daß die Verletzungen von Holz- und Landarbeitern gewöhnlich besser ausheilen, als die von Fabrikarbeitern. Die Erfahrung lehrt ferner, daß Verletzungen, die zur Auffaserung der Sehnenenden führen, in Bezug auf die Heilaussicht weit ungünstiger zu beurteilen sind, als etwa glatte Verletzungen, die bei Strecksehnen kaum zu Verwachsungen führen. Die schlechtesten Ergebnisse liefern demgemäß Säge-, Fräs- und Quetschwunden.

In Frage gestellt kann der Erfolg noch werden, durch unzweckmäßige Nachbehandlung und durch den Patienten selbst. Haegler, Dubs und Lier haben in dieser Beziehung Erfahrungen gesammelt. „Mangelnde Energie und wenig Interesse am Gelingen einer Sehnennaht bei Versicherten und Rentensüchtigen sind allerdings für die Naht von recht geringem Einfluß, wohl aber bei der Nachbehandlung, wo es oft nicht nur zu Ankylosierung der verletzten, sondern auch der anderen Finger kommt, trotz aller für Massage und Bewegungstherapie angewendeter Mühe (Dubs)." Immerhin haben wir den Eindruck, daß der „schlechte Wille" des Verletzten, der ja so gerne für ein ungünstiges operatives Ergebnis verantwortlich gemacht wird, bei den Sehnennähten nicht die ihm zugeschriebene Rolle spielt. Man kann sich schwer vorstellen, daß bei anatomisch einwandfreien Verhältnissen ein Unfallverletzter bei der allmählich einsetzenden Inanspruchnahme der Hand den operierten Finger koordinierten Bewegungen bewußt entziehen kann. Zudem lehren ja unsere Fälle, daß die Ergebnisse bei Versicherten und Nichtversicherten gleich schlecht sind.

Eine besondere Stellung nehmen die Sehnenverletzungen ein, bei denen eine einfache sekundäre Naht aus anatomischen Gründen nicht möglich war und Ersatz für ein zugrunde gegangenes Sehnenstück geschaffen werden mußte.

Die Bestrebungen, Sehnendefekte zu überbrücken, gehen schon bis in die 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück. Auch auf diesem Gebiete der Chirurgie zeigen sich wieder die verschiedensten Widersprüche in Bezug auf den Erfolg derartiger Operationen. Giertz, Gobiet und Kirschner berichten über gute Erfolge durch freie Verpflanzung von Fascie oder Sehne. Mason und Coenen berichten über weit weniger gute Ergebnisse, insbesondere betonen sie, daß die Herstellung der physiologischen Verhältnisse z. B. die Naht der Sehne innerhalb einer Sehnenscheide auf erhebliche Schwierigkeiten stößt. Giertz hat die Sehne des M. extensor pollicis longus mit gutem Erfolg auf eine Länge von 15 cm ersetzt. Aus den Mitteilungen von Thöle und E. Hesse geht hervor, daß sie neben glänzenden Erfolgen auch viele Versager gehabt haben. König hat in seinem gesammelten Material in 17 Fällen eine wesentliche Besserung, in 6 Fällen fast einen Normalzustand und in 14 Fällen vollwertige Funktion zu verzeichnen. Jalifie und Durand haben gute Erfolge sogar bei Beugesehnen erreicht durch Ersatz mit fixierten Hunde- oder Kalbssehnen. Durand hat eine 4 cm weite Diastase der Sehne des M. ext. pollicis longus innerhalb der Sehnenscheide bei gutem Ergebnis ersetzt. Funktionell gute Erfolge erreichten auch Mauckaire und Jean Lévy. Ein neuer Abschnitt in der Geschichte des Sehnenersatzes beginnt mit Rehns Versuchen und mit Lexers ersten Vorträgen auf dem Chirurgenkongreß 1911. W. Müller äußerte damals eine Reihe von Bedenken, auch sein heutiger Standpunkt in Bezug auf die Erfolge ist zurückhaltend. Weitere günstige Veröffentlichungen stammen von Stromeyer, Burk und Henschen. Bunnel-Sterling schätzt 1924 die Wiederherstellung der Fingerbeweglichkeit durch Sehnentransplantation auf 80 bis 95 %. Dem gegenüber betont Lexer, daß sich diese Zahlen nur auf die Strecksehnen beziehen könnten. Nach F. Hesses Erfahrungen scheint diese Zahl auch dafür viel zu hoch gegriffen. Im übrigen ist er der Meinung, daß die großen Erfolge in der Sehnenchirurgie, insbesondere die Methoden des Sehnenersatzes, erst in die letzten Jahre fallen. Diese Ansicht ist auch den Mitteilungen Iselins zu entnehmen: bis 1930 sah er bei 12 Operierten keine guten Ergebnisse, dagegen wiesen nach 1930 von 12 Operierten 7 eine gute Funktion auf. Grundsätzlich kann aus dem Schrifttum entnommen werden, daß die Erfolge bei allen Operateuren außerordentlich wechselnd sind.

Die von uns wahllos herausgegriffenen Fälle haben bis auf einen kein befriedigendes Ergebnis gezeigt. In 5 von 6 Fällen ist keine Besserung der Funktion erreicht worden.

Die von uns gefundenen Ergebnisse sind, in einer Tabelle zusammengestellt. Siehe nächste Seite.

Fall I: Dr. E. S., Facharzt für innere Medizin, schnitt sich beim Reinigen eines dünnwandigen Reagenzglases, das in seinen Händen zerbrach, mit großer Wucht in den rechten Daumenballen, wobei er eine Durchtrennung der Sehne des M. flexor pollicis longus erlitt. Die Verletzung wurde erst 8 Tage später mit dem Rückgang der akuten Schwellung erkannt.

Fall	Art der Operation	Beuger oder Strecker	Rente vor der Operation	Rente nach der Operation	Erfolg
I	Seitl. Vereinigung mit einem gesunden Muskel	Beuger	15%	15%	keiner
II	Plast. Verlängerung	Beuger	15%	40%	keiner
III	Bildung eines neuen Sehnenstrangs	Beuger	20%	20%	keiner
IV	Plastische Verlängerung	Strecker	50%	30%	keiner
V	Entfernung bindegewebiger Sehnenstücke	Strecker	33%	20%	wesentl. Besserung
VI	Seitliche Vereinigung mit einem gesunden Muskel	Beuger	40%	30%	keiner

Zwei Monate nach dem Unfall wurde operativ eine sekundäre Sehnennaht versucht. Der Muskelsehnenstumpf war jedoch soweit ins Handwurzelgebiet zurückgeschlüpft, daß auf eine Wiedervereinigung der Sehnenstümpfe verzichtet werden mußte. Es wurde nun versucht, nach dem Vorschlage Rehns, einen anderen Muskel als Kraftspender zu benutzen und der distale Stumpf an die Sehne des kurzen Beugers (M. flexor pollicis brevis) angenäht. Ein funktioneller Erfolg blieb aus. Dauernde Erwerbsminderung 15% vor der Operation.

Bei der späteren Untersuchung ergab sich 1. ein weitgehender Schwund des rechten Daumenskeletts und der Daumenmuskel. 2. vollständiger Funktionsausfall der langen Beugesehne des rechten Daumens. 3. Streckungsdefizit des rechten Daumens von 10% und 4. Herabsetzung der Gefühlsempfindung des rechten Daumens. Die dauernde Erwerbsminderung wurde wie vor der Operation auf 15% festgesetzt. Von einer weiteren Operation wurde abgeraten.

Fall II: B. Sch., 15 Jahre, Papiermacherin, ausgesprochene Weichteilquetschung am rechten Handrücken. Gutachten nach zwei Monaten: Wunden fest vernarbt. Mit der Unterlage verwachsene Narbe über dem Grundgelenk des rechten Zeigefingers, dieser ist hammerförmig nach oben gezogen. Er kann nicht gebeugt werden. Bewegung der anderen Finger und Handgelenk frei. 30% als Übergangsrente, dauernd 15%. Operation empfohlen.

Nach zwei Monaten wurde die Narbe excidiert und eine plastische Verlängerung der oberflächlichen Beugesehne des Zeigefingers vorgenommen. Nach zwei weiteren Monaten ergibt die Untersuchung keine Besserung der Fingerstellung und -bewegung. Bei einer Untersuchung nach zwei Jahren steht der Zeigefinger im Grundglied rechtwinkelig überstreckt, auch der 3. bis 5. Finger stehen nunmehr in Ueberstreckung. Die Patientin bekommt jetzt 6 Jahre lang 50% Rente! Dann wird der störende Zeigefinger amputiert. Beim letzten Gutachten nach

Verlauf von weiteren drei Jahren wird völlige Verstümmelung der rechten Hand und des unteren Teiles des Unterarmes vorgefunden. Die Haut ist atrophisch und ohne Fettgewebe. Die Funktion im Handgelenk hat sich verschlechtert. Außer leichter Dorsalflexion sind alle Bewegungen ausgeschlossen. Die drei letzten Finger sind in Krallenstellung und können passiv nicht gestreckt werden. Die dauernde Schädigung wird nunmehr auf 40% beziffert und entschädigt. Es ist also durch das Fehlschlagen der Operation zu einer wesentlichen Verschlimmerung gekommen. Die anfängliche Rente stieg von 15 % auf 40 % nach der Operation. Dazu kommen dann noch die Heilverfahrenskosten! Trotz aller Mühe war hier ein Erfolg nicht zu erreichen.

Fall III: J. B., Schlepper, schwere Quetschung des Mittelfingers der rechten Hand, anschließend langandauernde Eiterung der Streck- und Beugesehnen. Ausstoßung eines Sehnenstückes. Der Finger blieb durch Verlust der Beugesehne in steter Streckstellung. Starkes Arbeitshindernis. Rente 10%.

Nach drei Monaten wurde versucht, operativ einen neuen Sehnenstrang zu bilden, der mit der Beugesehne verbunden wurde. Ein Erfolg blieb aus. Schließlich wurde der Mittelfinger im Grundgelenk abgenommen. B. bezog dann eine Rente von 20 %, wurde trotz des Fingerverlustes zum Kriegsdienst eingezogen und ist im August 1917 gefallen. Auch hier konnte kein gutes Ergebnis erzielt werden: trotz kostspieliger Heilverfahren blieb die Rente von 20 %, auch in der Funktion trat keine Besserung ein.

Fall IV: G. W., Bauhandwerker, 27 Jahre, Verletzung der rechten Hand mit Versteifung des Zeigefingers in extremer Beugestellung. Mittelfinger im Grundgelenk rechtwinklig versteift. Streckung des Daumens unmöglich. Die rechte Hand ist völlig gebrauchsunfähig. Rente 50%. Nach 4 Jahren und 2 Monaten Entfernung des versteiften Zeigefingers und Verlängerung der geschrumpften Mittelfingersehne. Immer noch 50%.

Nach zwei Monaten Sehnenplastik am Daumen. Die Stümpfe der Sehnen des M. extensor pollicis longus und brevis werden freigelegt Vom Daumenendglied wird auf der Streckseite dicht oberhalb des Nagels bis zum Schnitt am Handrücken ein Kanal unter Haut und Bändern gebildet. Die künstliche Sehne, die aus gerollter Fascia lata besteht, wird durchgezogen. Nach 10 Wochen Entlassung. Im Schreiben des Verletzten nach vier Monaten heißt es: „die Wunde eitert noch immer, der Zustand ist nicht besser". Die Erwerbsminderung wurde für eine Uebergangszeit von 3 Monaten auf 50 %, später auf 30 % herabgesetzt.

Es ist also auch hier nichts erreicht worden. Die Herabsetzung der Rente erfolgte lediglich wegen der Gewöhnung.

Fall V: A. D., Schlepper, wurde in der Grube von herabstürzendem Gestein am Kopf und an der Streckseite der linken Hand getroffen, wodurch er eine Durchtrennung der Strecksehnen des 2., 3. und 4. Fingers erlitt. Primäre Naht soll erfolgt sein. Kein Erfolg. Daraufhin Einweisung zur nochmaligen Operation.
Befund bei der Aufnahme:
2., 3. und 4. Finger können nicht völlig gestreckt werden. Die Beugung des Fingers gelingt nur unvollkommen. Abstand von der Hohlhand 1,5 cm. Die Kraft des Armes ist herabgesetzt, der Händedruck links gering. Die Muskulatur ist atrophisch. Rente vor der Operation 33,3%.
Operation:
Es finden sich starke Verwachsungen der Haut mit der Unterlage, dem ligamentum carpi dorsale und den Sehnen. Lösung der Verwachsungen und Freilegung der Strecksehnen des 2., 3. und 4. Fingers. Bindegewebige Verwachsung der Sehnen untereinander. Isolierung und Excision eines bindegewebigen Narbenstückes. Einbettung der Sehnen in Fettlappen, um neue Verwachsungen zu verhindern.
Vollkommen reaktionslose Heilung. Bei beginnenden Bewegungsübungen zeigt sich, daß der 2. und 3. Finger nur wenig gestreckt werden können, sodaß anscheinend die Nähte gerissen waren. Deshalb neuer Eingriff nach eineinhalb Monaten, wobei die Nähte als durchgerissen gefunden wurden und eine dünne bindegewebige Verbindung sich gebildet hatte. Excision des bindegewebigen Stückes. Nochmalige exacte Naht.

Ergebnis: Die Bewegung im Handgelenk ist aktiv noch etwas behindert, sowohl in Streckung und Beugung, als in Abduktion und Auswärtsdrehen des Vorderarmes. Der 2. und 3. Finger konnte auch jetzt noch nicht völlig gestreckt werden, jedoch besser wie früher. Dagegen konnten die Finger jetzt so gebeugt werden, daß die Fingerspitzen die Hohlhand berühren und eine Faust zustande kommen kann. Bei der Nachbehandlung ließ D. den nötigen Willen und das nötige Interesse für eine vollkommene Wiederherstellung vermissen. Schon- und Uebergangsrente von 20%. Nachuntersuchung: 10 % Rente, ein Jahr später wieder 20 %.

Bei einer Nachuntersuchung nach 15 Jahren ergab sich, daß die Beweglichkeit der Finger im Sinne der Beugung kaum gestört war, die Streckung derselben aber nicht vollkommen und besonders in den ersten Phalangengelenken etwas beschränkt ist. Die Rente wurde von 20% auf 10% herabgesetzt und der Patient auf dieser Grundlage abgefunden.

Durch die Operation ist hier ein günstiges Ergebnis erreicht worden. Der Patient erlangte seine Arbeitsfähigkeit nahezu vollkommen wieder, sodaß die Rente im Laufe der Zeit herabgesetzt werden konnte.

Fall VI: M. K., Bauhandwerker, 16 Jahre alt, kam mit der linken Hand in die Kreissäge und veletzte sich dabei an allen Fingern der linken Hand mit Ausnahme des kleinen Fingers. Die sofort ausgeführte Sehnennaht hielt nicht.
Befund:
Daumenendglied fehlt, Endgelenk und Grundgelenk beweglich. Zeigefinger: Beugung im Grundgelenk um 80 Grad möglich. Die beiden

anderen Gelenke stehen in Streckstellung, aus der heraus sie aktiv nicht bewegt werden können, da die Beugesehnen anscheinend nicht zusammengewachsen sind. Fremdtätige Beugung frei. Streckung intakt. Am Mittelfinger fehlen zwei Glieder. Der Ringfinger kann im Endgelenk nicht gestreckt werden. Streckdefizit von 30 Grad. Beugung unbehindert. Beim Faustschluß sperrt der Zeigefinger um 6 cm, Ring- und Kleinfinger erreichen mühelos die Hohlhand. Der Daumen kann mit der Kuppe von Ring- und Kleinfinger in Berührung gebracht werden. Die Erwerbsminderung ist auf 40% festgesetzt.

In einem damaligen Urteil heißt es: bei dem Verlust des Mittelfingers und des Endgliedes des Daumens wäre es für die Gebrauchsfähigkeit der Hand von größter Bedeutung, dem Zeigefinger seine Beugefähigkeit wieder zu verschaffen. Man entschied sich für die von Lexer eingeführte Methode des Sehnenersatzes durch andere Sehnen.

Operation:
Freilegung der beiden Beugesehnen, sie werden bis zum Handgelenksquergang zusammen mit den Lumbrikales beweglich gemacht. Längsschnitt an der Beugeseite des Unterarmes. Aufsuchen der Sehne des oberflächlichen Fingerbeugers. Freilegung und Durchtrennung. Durchziehen unter dem Querband und Vereinigung an der Fingerspitze. Seitliche Verbindung des peripheren Sehnenstumpfes des tiefen Beugers mit der als Transplantat verschobenen Sehne des oberflächlichen Beugers. Die an der verschobenen Sehne befindliche Muskulatur wird mit dem Flexor profundis seitlich vernäht. Dasselbe geschieht mit dem zentralen Muskelstumpf des oberflächlichen Beugers. Glatte Wundheilung.

Entlassungsbefund:
An der vollkommenen Streckung des Zeigefingerend- und Mittelgelenks fehlen je dreißig Grad. Es ist deutliche aktive Beugung in den vorher vollkommen unbeugbaren Gelenken möglich, sodaß der Kuppenabstand beim Faustschluß noch 1 cm beträgt. Passive Beugung wie früher vollkommen frei.

Gutachten nach einem halben Jahr:
Der Zeigefinger kann im Zwischengelenk vollkommen gestreckt werden. Im Endglied steht er in Beugestellung von 130 Grad. Im Endgelenk ist er aktiv nicht zu bewegen. Beugung im Grundgelenk um 80 Grad möglich. Beugung im Zwischengelenk selbständig unmöglich. Beim Faustschluß bleibt die Fingerkuppe 4 cm von der Hohlhand entfernt. Die Besserung von 2 cm beruht auf der jetzt ständig vorhandenen Beugestellung im Endglied. Da Gewöhnung eingetreten ist, bekommt der Verunglückte jetzt dauernd 30 %.

Es ist also trotz einer umfangreichen Operation und trotz aller aufgewendeten Mittel nicht gelungen, eine Besserung zu erzielen, obwohl der Eingriff unter günstigen Bedingungen von fachmännischer Seite durchgeführt war.

Die Gründe, die schon bei sekundären Sehnennähten zu so schlechten Ergebnissen führen, treffen bei den Methoden des Sehnenersatzes und bei umfangreicheren veralteten Verletzungen in erhöhtem Maße zu.

Im ganzen Schrifttum findet sich hier als der wichtigste Grund der Schwund des Knochens und der betroffenen Muskulatur angeführt. In allen Veröffentlichungen wird betont, daß eine erfolgreiche operative Behandlung veralteter Sehnenverletzungen, gleich nach welchen Methoden, nur unter der Voraussetzung gewährleistet ist, daß das kinetische Zusammenspiel von Muskel, Nerv-Sehne und Erfolgsorgan keine wesentliche Einbuße erlitten hat. Sehnen, die mehrköpfigen Muskeln zugehören, werden meist gute Ergebnisse liefern.

Durch die häufig viel ausgedehnteren Verletzungen sind auch die Möglichkeiten für die „ruhende Infektion" bedeutend größer. Häufig wird eine technisch gut durchgeführte Operation an der Vereiterung scheitern.

Der Unterschied, der im Heilungsbestreben zwischen Beugern und Streckern besteht, wird sich auch hier auswirken.

Ebenso wichtig ist die Bedeutung des zwischen Operation und Verletzung liegenden Zwischenraumes. Viel leichter als beim Ausfall einzelner Sehnen ist beim Ausfall größerer Muskelgruppen, ja oft der ganzen Hand, der Eintritt von Schrumpfungsvorgängen möglich.

Verwachsungen werden sich bei mehrfachen Verletzungen und bei der Einbringung von Transplantaten viel leichter einstellen.

Die technischen Schwierigkeiten der Operationen wachsen. Die Eingriffe sind für den Verletzten viel einschneidender, die Operation von längerer Dauer, der Blutverlust größer.

Mit den umfangreicheren Operationen erhöhen sich auch die Schwierigkeiten der Nachbehandlung. Hier spielt der Wille des Verletzten eine größere Rolle, als bei einfachen sekundären Nähten. Bei den Bewegungsübungen nach Operationen, die mehrere Sehnen betroffen haben, kann er durch mangelndes Interesse und durch passives Verhalten den Erfolg in Frage stellen. Bei einem der von uns angeführten Fälle war dies auch der Fall. Hier kann ein Unterschied in den Erfolgen bei Versicherten und Nichtversicherten die Folge sein.

Die Ergebnisse der Operationen alter Sehnenverletzungen und des Sehnenersatzes sind durchschnittlich unbefriedigend. Die widerstreitenden Veröffentlichungen lassen einen abschließenden Vergleich nicht zu. Die Durchschnittsergebnisse scheinen aber erheblich unter den in Einzelarbeiten veröffentlichten Erfolgen zu liegen. Der Grund hierfür ist nicht ohne weiteres ersichtlich. Es überschreitet den Rahmen dieser Arbeit, die ja nur ein Tatsachenbericht sein soll, den einzelnen in Betracht kommenden Faktoren nachzugehen.

Von den gleichen Gesichtspunkten aus, von denen wir die Erfolge sekundärer Sehnennähte und des Sehnenersatzes besprochen haben, wollen wir nun auch zu einem anderen Gebiet der Chirurgie der Hand Stellung nehmen: zu der Behandlung veralteter Handwurzelbrüche durch Entfernung des gebrochenen Knochens. Die Urteile im Schrifttum über dieses Vorgehen sind außerordentlich verschieden.

Die wichtigsten zusammenfassenden Veröffentlichungen über Verletzungen der Handwurzel stammen von Hirsch aus dem Jahre 1914 und eine neuere von Schneck aus dem Jahre 1930. Seit Anfang des Krieges ist in der Behandlung dieser Verletzungen ein grundsätzlicher Wandel zu Gunsten der konservativen Behandlung eingetreten. Diese ist schon seit der Arbeit Hirsch' ständig umstritten. Hirsch selbst schrieb damals, uns interessieren vor allen Dingen die Spätstadien! — „die konservative Therapie führt in den seltensten Fällen und nur unter besonders günstigen Umständen und besonderen sozialen Verhältnissen zu einem brauchbaren Resultat." Allerdings befürwortet er grundsätzlich die Frühoperation, entfernt aber auf Grund seiner Einstellung zur konservativen Therapie auch in veralteten Fällen die Bruchstücke. Anderer Meinung ist Kindl: „Immerhin geben die meisten Fälle von Handwurzelbrüchen bei konservativer Behandlung einen guten Ausgang, so daß die grundsätzliche Entfernung der gebrochenen Knochen in allen Fällen verfehlt ist." Hoffa lehnt die Frühoperation ab, weil er einen Ausgang in eine Pseudarthrose, die nach seiner Ansicht die Gebrauchsfähigkeit der Hand kaum behindert für günstig hält. Diesen Auffassungen stellt Hirsch grundsätzlich seine Erfahrungen gegenüber, die auf eine Operation zu jedem Zeitpunkt hinweisen, da ohne Operation das Ergebnis in der Mehrzahl der Fälle immer schlecht ist. Eine Entfernung, etwa des Kahnbeins, zieht nach seiner Meinung keinen besonders großen Funktionsausfall nach sich. Ludloffs und Baums Befürchtungen, daß der Ausfall eines so großen Knochens, der soviel Anteil am Handgelenk nimmt, schwere Störungen im Gefolge haben müsse, hat sich nach Hirsch' Meinung so wenig bewahrheitet, wie die Meinung, daß nach der operativen Behandlung die Hand in eine falsche Stellung gerate. Die von ihm angegebenen Fälle waren durchweg nach 5 bis 8 Wochen wieder hergestellt. 1920 schreibt Pasters, daß die radikale Forderung der Knochenentfernung, wie sie Hirsch aufstellte, sicher nicht stimmt. In 18 Fällen hätte er nur einmal operiert und doch gute Erfolge erzielt. Keiner der Patienten bezieht heute noch eine Rente. Dem gegenüber betonen wieder Höflinger, Kaufmann, de Quervain, Docman, Chase u. a., daß sie gezwungen waren, die Fragmente oder

mindestens eines zu entfernen. Peters glaubt nicht, daß z. B. das dem Radius breit aufliegende Naviculare ohne Einschränkung der Handgelenksfunktion entfernt werden kann, weil gerade das Navikulare einen so großen Anteil am Handgelenk hat und bei Bewegung mehr in Anspruch genommen wird, als die anderen Knochen. Blumer fand bei dem Material der Schweizer Unfallversicherung unter 49 sicheren Naviculare-frakturen trotz ausschließlich konservativer Behandlung keinen Fall mit Dauerrente. O. Blau berichtet von 15 Kahnbeinbrüchen bei Soldaten, von denen bei konservativer Behandlung 85 %! wieder dienstfähig wurden. Destot stellt den nicht operativ behandelten Handwurzelbrüchen eine sehr ungünstige Prognose. Aus dem Jahre 1912 stammt eine Veröffentlichung Scheers aus dem Straßburger Unfallkrankenhaus, wo innerhalb von 9 Jahren 14 Fälle von Handwurzelbrüchen zur Beobachtung kamen. Nur bei 30% dieser Fälle konnte nach drei Jahren die Renten gestrichen werden. Auf Grund der Erfahrungen wird vor jeder Immobilisierung des Handgelenks gewarnt. C. Kaufmann, dessen Material gerade von Schweizer Unfallversicherungen stammt, empfiehlt immer die Entfernung der Bruchstücke bei veralteten Fällen. Er schreibt: „die veralteten und nicht behandelten Fälle zeigen bald teilweise Versteifung des Handgelenks, bald nur zeitweise Beschwerden, besonders bei schweren Arbeiten, bald kaum nennenswerte Folgen. Wahrscheinlich besteht selten eine knöcherne Heilung." Drei Fälle, die er zu begutachten hatte, wiesen mehrere Monate nach der Verletzung stets teilweise Versteifung des Handgelenkes, welche mit 5 bis 10 % E. U. bewertet wurde, auf. Dazu schreibt er nochmals: „die operative Entfernung verspricht eine gute Handgelenksfunktion". Ein Operierter erklärte schriftlich zwei Jahre nach der Operation, daß seine Handgelenksfunktion ganz normal sei. Kemper hat über 60 Fälle von Kahnbein- und Mondbeinentfernungen zusammengestellt und ausgewertet. Bei allen war die Gebrauchsfähigkeit der Hand schlecht. Der schärfste Vertreter der konservativen Behandlung ist Böhler. Er spricht sich energisch gegen die operative Behandlung aus. „Da man früher der Ansicht war, daß Handwurzelbrüche nur mit Pseudarthrosenbildung und darauffolgender Arthritis der Handgelenke heilen können, haben viele empfohlen, die Bruchstücke möglichst frühzeitig zu entfernen, um die arthritischen Veränderungen zu vermeiden. Viele operieren auch im späteren Stadium. Da ich noch nie einen Fall gesehen habe, bei welchem nach der Entfernung des Kahnbeins die Gebrauchsfähigkeit der Hand normal geworden ist, glaube ich, daß diese Operation unbedingt abgelehnt werden muß, weil sie einen verstümmelnden

Eingriff darstellt. Durch die Entfernung des Kahnbeins gerät die Hand in Radialabduktion und der Faustschluß wird dadurch kraftlos."

Diese Zusammenstellung aus dem Schrifttum zeigt, wie umstritten operative oder konservative Behandlung von Handwurzelknochen ist.

Die Ergebnisse unserer Fälle, die alle operiert worden sind, sind wechselnde: zwei der Fälle endeten erfolgreich, zwei gingen ungünstig aus. Es besteht also auch hier Uebereinstimmung mit den aus dem Schrifttum gezogenen Ergebnissen. Folgende Fälle kamen zur Beobachtung:

Fall I: J. Sch., Former, 23 Jahre alt, glitt aus und schlug mit der Rückfläche des linken Handgelenks auf ein Stück Eisen auf. Starke Schwellung, starke Schmerzen. Nach vier Wochen Versuch zu arbeiten. Nach 6 Monaten zum ersten Mal Röntgenuntersuchung, nachdem sich der Patient dauernd von der Arbeit befreien lassen muße. Es wurde ein Kahnbeinbruch festgestellt.

Es wurde die operative Entfernung des gebrochenen Knochens durchgeführt. Bei der Entlassung waren alle Bewegungen ohne Schmerzen möglich, sie blieben gegen die gesunde Hand nur um etwa 10 % zurück. Der Händedruck ist kräftig. Die Muskulatur des linken Armes ist etwas schwächer. Sch. fühlte sich nach seinen eigenen Angaben beschwerdefrei, er wurde mit einer Uebergangsrente von 20 % entlassen.

Die Nachuntersuchung nach eineinhalb Jahren ergab vollkommen unbehinderte Beweglichkeit nach allen Seiten.

Vor der Operation bezog der Kranke an Rente: 25 % vom 1. XII. 1912 bis 5. XII. 1912, 20 % vom 13. IV. 1912 bis 30. XI. 1912.

Nach der Operation noch 10 % bis zum 30. IV. 1915.

Das Ergebnis ist also in jeder Beziehung gut.

Fall II: L. K., Hilfsarbeiter, 49 Jahre. Ihm fiel beim Putzen des Gehäuses eines Diesel-Motors dieses auf die linke Hand. Eine am gleichen Tag vorgenommene klinische und röntgenologische Untersuchung ergab einen Bruch des Mondbeins. Längere Zeit Versuch der konservativen Behandlung, Ruhigstellung, Heißluft und Bewegungsübungen. Aber nur sehr unbefriedigende Fortschritte. Deshalb nach drei Monaten operative Entfernung eines Stückes des Mondbeines.

Bei der Schlußuntersuchung klagt K. über unwillkürliche und bei Bewegung der Hand auftretende Schmerzen, über Bewegungsbehinderung und Kraftlosigkeit des linken Unterarms. Dadurch ist nach Angaben des Verletzten sowohl seine Tätigkeit als Mechaniker, wie die leichtere Tätigkeit des Motorenputzens, bei der besonders Prellungen schmerzhaft empfunden werden, unmöglich gemacht. Die Angaben erscheinen glaubhaft. Selbsttätige Bewegungsfähigkeit beider Handgelenke:

Strecken links 40 Grad rechts 70 Grad

Beugen links 10 Grad rechts 20 Grad

Seitliche Bewegungen sind zur Hälfte eingeschränkt, Drehbewegungen des Unterarmes um ein Drittel. Sämtliche Bewegungen gehen unter deutlichem Reiben und Knarren vor sich. Grobe Kraft der Hand deutlich vermindert. Erwerbsbeschränkung zur Zeit der Entlassung: 50 %.

Bei der Nachuntersuchung nach zwei Jahren hat sich der Befund weiter verschlechtert. Bei allen Bewegungen Reiben und Knarren. Schmerzen. Beugen 15 Grad, Strecken 10 Grad. Auf Diathermie keine weitere Verbesserung. Rente nunmehr 33,3 %.

Hier konnte also auch trotz operativer Behandlung ein gutes Ergebnis nicht erzielt werden.

Fall III: S. F., Fabrikarbeiter, alter Bruch des Mondbeins, anschließend chronische Entzündung des Knochens, starke Bewegungsbehinderung der Hand mit Gebrauchseinschränkung, Muskelschwund am rechten Unterarm. Erwerbsbeschränkung 30%.

Nach 8 Monaten Entfernung des gebrochenen Mondbeins, Nachbehandlung.

Untersuchungsbefund nach 2 Jahren: Die Streckung ist gegenüber links etwas behindert. Keine Reibegeräusche. Die Kraft gegenüber links nur unwesentlich vermindert. Die Faustbildung gelingt vollkommen. Die Muskulatur ist kräftig. Die Unfallfolgen sind nach dem Untersuchungsbefund nicht mehr als wesentlich zu bezeichnen.

Vor der Operation bezog der Verunglückte 50 %, nach der Operation bekam er ein Jahr lang noch 20 %, schließlich drei Monate noch 10 % der Rente.

Dieser außerordentlich gute Erfolg wurde in diesem Falle zweifellos durch den operativen Eingriff erzielt.

Fall IV: J. H., Bergmann, 17 Jahre alt, Bruch des rechten Mondbeins, starke Bewegungsbehinderung, nach einigen Wochen 30%. Nach einem Jahr Versuch der Besserung durch operative Entfernung des in drei Stücke gebrochenen Knochens. 30% für ein halbes Jahr, dann 20% mit halbjähriger Nachuntersuchung. Auf den Kontrollaufnahmen sind zurückgebliebene Knochenreste zu sehen.

Letzte Nachuntersuchung 4½ Jahre nach der Operation. Immer noch Schmerzen im Handgelenk und keine Kraft. Das Handgelenk ist verdickt, aber kein Erguß. Beugung und Streckung sind noch immer eingeschränkt. Bei Bewegungen ist hie und da weiches Knirschen zu fühlen. Noch meßbarer Muskelschwund vorhanden. Immer noch 20 %.

Der Erfolg war hier unbefriedigend. Die Herabsetzung der Rente von 30 % auf 20 % wurde durch Annahme von Gewöhnung begründet.

Dem in vielen Veröffentlichungen streng ablehnenden Standpunkt in Bezug auf die operative Entfernung der Knochenstücke, können wir uns auf Grund der von uns gefundenen Durchschnittsergebnisse dieser Methode, nicht anschließen.

Fall	Bruch des	Operative Entfernung?	Rente vor Operation	Rente nach Operation	Erfolg	Bemerkungen
I	Kahnbein	ja	20%	0%	sehr gut	
II	Mondbein	ja	50%	33%	keiner	Schmerzen Bewegungsunfähigkeit
III	Mondbein	ja	30%	0%	sehr gut	trotz Muskelschwund
IV	Mondbein	ja	30%	20%	keiner	Muskelschwund

Mit der blutigen Entfernung der gebrochenen Knochen wurde bei zweien unserer Fälle ein sehr guter Erfolg erzielt. In einem Fall, der erfolglos konservativ behandelt worden war, konnte auch operativ nichts erreicht werden.

Wir haben die Durchschnittsergebnisse blutiger Verfahren, die die Verbesserung schlechter Funktion und mangelnder Stellung bei Unfallversicherten zum Ziel haben, untersucht. Sie zeigen, daß die Operationen in einer Reihe von Fällen weitgehende Verbesserung, ja oft Heilung gebracht haben. Die Erfolge der von uns nachgeprüften sekundären Sehnennähte und der Handwurzeloperationen gleichen denen des Schrifttums. Ein Unterschied in den Ergebnissen zwischen Versicherten und nicht Versicherten konnte nicht gefunden werden. Bei den komplizierten Verfahren des Sehnenersatzes können die Durchschnittsergebnisse mit denen eines Meisters — wie sie etwa Lexer in seiner „Gesamten Wiederherstellungschirurgie" beschreibt — freilich bei weitem nicht Schritt halten. Ganz allgemein sind die Ergebnisse von Nachoperationen nicht besonders gut. In einzelnen Fällen wurde aber Hervorragendes geleistet. Sie beweisen die Berechtigung dieser Operationen. Vielen Verunglückten wurde die volle Leistungsfähigkeit wiedergegeben oder sie wurde zum mindestens verbessert. Gerade heute, wo der Staat sich den Schutz der Arbeitsfähigkeit des Einzelnen in einer Reihe von Organisationen angelegen sein läßt, müssen sich alle Beteiligten zur Erreichung guter Ergebnisse voll einsetzen. Für den Arzt ergibt sich die Pflicht zur genauen Anzeigestellung, zur Auswahl der geeigneten Fälle und zur dauernden Verbesserung seines Wissens und seiner Fertigkeit. Vom Verletzten muß gefordert werden, daß er sich den oft nicht geringen Schmerzen und Unbequemlichkeiten, die ein operativer Eingriff mit sich bringt, im Interesse seiner Gesundheit und der Allgemeinheit willig unterzieht. Die Versicherungen haben die oft nicht geringen Kosten zu tragen auf die Gefahr eines Fehlschlages hin.

Aber lohnt nicht schon eine gelungene Operation die in vielen anderen Fällen vergeblich aufgewandte Mühe?

Unsere Arbeit zeigt, daß auch die Durchschnittserfolge berechtigen Nachoperationen durchzuführen: sie helfen dem Einzelnen und dienen darüber hinaus dem Wohle der Gemeinschaft.

Verzeichnis des Schrifttums.

Biesalski, K.: Die physiologische Sehnenverpflanzung. Berlin, Julius Springer 1916.

Böhler: Frakturen und Luxationen. Wien 1933.

Biesin: Experimentelle Untersuchungen über die Heilung von Sehnenwunden. Z. Chir. 55.

Bone: Die Behandlung der Sehnenverletzungen. Ref. Z. org. Chir. 48. 1930.

Borst: Ueber die Heilungsvorgänge nach Sehnenplastik. Beitr. path. Anat. 1934.

Bunnel-Sterling: Wiederherstellung der Fingersehnen. Zit. Z. org. Chir. 19 1923.

Dittrich K. v.: Ueber Sehnenregeneration. Arch. orth. Chir. 25. 1925.

Dubs: Funktion, Prognose der Sehnennaht. Korresp. Bl. Schweiz. Aerzte 1919, 5.

Enderlen: Ueber Sehnenregeneration. Arch. klin. Chir. 46, 1893.

Focken: Sehnennaht und Sehnenregeneration. Diss. Greifswald 1924.

Fründ: Reizbestrahlungen zur Aufdeckung latenter Infekt. Zbl. Chir. 1924 H. 50.

Garlock: Behandlung der Verletzungen der Beugesehnen der Hand. Ref. Z. org. Chir. 34, 1926.

Grebe: Regeneration von Strecksehnen ohne Sehnenscheiden. Zbl. Chir. 1927, 1477.

Haegler: Sehnenverletzungen an Hand und Vorderarm. Beitr. klin. Chir. 16. 1896.

Hesse: Experimentelle Untersuchungen an Sehnentransplant. zur Frage der Heilungsvorgänge bei Sehnennähten innerhalb synovialer Scheiden. Arch. kl. Ch. 196.

— Die Behandlung der Sehnenverletzungen. Erg. Chir. Orth. 26 1933.

Iselin: Behandlung von Sehnenwunden der Hand und der Finger. Gaz. Hop. 100 1927.
Jalifier: Heteroplast. tote Ersatzsehnen, Ref. Z. org. Ch. 8 1920.
Kaufmann: Die Technik der Sehnennaht der Hand und der Finger. Schw. med. Wo. 1926, 601.
— Handbuch der Unfallheilkunde, 1920.
Kirschner: Operationslehre, Bd. 1, Julius Springer 1927.
Lang: Zur funktionellen Prognose der Sehnennaht. Med. Klin. 1923, 530.
Lexer: Ersatz der Fingerbeugesehnen. D. Ztschr. f. Ch. 2341
— Die gesamte Wiederherstellungschirurgie. 1931.
Lier: Die funktionelle Prognose der offenen und subcutanen Sehnenverletzungen der Finger und der Hand. Arch. orthop. Chir. 19 1921.
Manzke: Ueber den Erfolg von Sehnennähten. Diss. Greifswald 23.
Müller O.: Klinische Beobachtungen an Sehnennähten. Beitr. klin. Chir. 128, 1921.
Närvi: Ueber die Regeneration der Sehnen in den Sehnenscheiden und die Behandlung durchschnittener Sehnen. Zbl. Chir. 1926, 1151.
Payr: Ueber Erkennung und Behandlung der ruhenden Infektion. Arch. klin. Chir. 153, 1928.
de Quervain: Chirurgische Diagnostik.
Rehn: Autoplasische Sehntentransplantationen. Chir. Kongress 1913.
— Freie Transplantationen. Arch. klin. Chir. Bd. 26.
Salomon: Zur Prognose und Heilung der Sehnennähte. Zbl. f. Chir. 1922, 74.
— Klinische und experimentelle Untersuchungen über Heilung von Sehnenverletzungen, insbesondere innerhalb der Sehnenscheiden. Arch. klin. Chir. 1924.
Seewald: Zur Sehnennaht unter besonderer Berücksichtigung ihrer funktionelle Prognose. Diss. Leipz. 1932.
Thiem: Handbuch der Unfallheilkunde.
Wehner: Ueber Sehnenregenerationen. D. Z. Chir. 177, 1923
Wolter: Ueber die funktionelle Prognose der Sehnennaht. Arch. klin. Chir. 37.